

Avaliação do Uso de Casca de Coco Verde Para a Produção de Carvão Vegetal Ativado

Evaluation of Green Coconut Shell Use for Activated Charcoal Production

RESUMO

Com a finalidade de promover a destinação adequada para a casca de coco verde, o presente trabalho mostra uma solução viável com a transformação dos resíduos do coco em carvão ativado. Foram realizados experimentos comparativos do carvão produzido neste trabalho com carvão ativado disponível no mercado, os resultados mostraram superioridade do carvão deste trabalho em relação ao carvão ativado comercial. Do mesmo modo foram realizados testes para aferir a eficiência do carvão ativado produzido, avaliando-se qual massa de carvão apresentaria melhores resultados de adsorção. Nas melhores condições de ativação por cloreto de zinco II os resultados mostram que apenas 0,109% do rejeito de lavanderia analisado não foram adsorvidos denotando alta eficiência quando comparado com carvão encontrado no mercado. Os resultados também mostram que o carvão produzido neste trabalho possui maior área superficial do que o carvão comercial.

PALAVRAS-CHAVE: Carvão ativado. Casca de coco verde. Resíduo sólido.

ABSTRACT

In order to promote proper disposal of green coconut shell, the present work shows a viable solution with the transformation of coconut residues into activated charcoal. Comparative experiments were performed on the charcoal produced in this work with commercially available activated charcoal, the results showed superiority of the charcoal of this work in relation to commercial activated charcoal. In the same way tests were performed to measure the efficiency of the activated carbon produced, evaluating which mass of coal would present better adsorption results. In the best conditions of activation by zinc chloride II the results show that only 0.109% of the laundry waste analyzed were not adsorbed denoting high efficiency when compared to charcoal found in the market. The results also show that the coal produced in this work has a larger surface area than commercial coal.

KEYWORDS: Activated charcoal. Green coconut shell. Solid Waste.

Túlio Henrique Gonçalves da Silva
Tuliohgconcalves@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Gisely Luzia Stroher
gisely@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Gylles Ricardo Ströher
gylles@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Anualmente o Brasil produz cerca de 1 bilhão de cocos verdes e secos, onde apenas 10% é reciclado (BBC BRASIL, 2014). O resíduo do coco pode pesar em média 1,75 kg.unidade⁻¹ e ocupar grande volume. Sem iniciativas para reciclagem todo material residual gerado acaba indo para aterros sanitários ou descartados de maneira irregular (CARRIJO et al., 2002).

A fruta apresenta uma estrutura fibrosa, mas com uma superfície lisa (epicarpo). O feixe de fibras (mesocarpo) é branco e composto majoritariamente por lignina e glucose. Mais adentro se encontra uma casca dura (endocarpo) que envolve o núcleo (endosperma) (BAUDOUIN et al., 1996).

A casca do coco é composta principalmente por lignina glucose e possui uma estrutura similar com a madeira que é utilizada na produção de carvão vegetal (ANDRADE, 2004). Segundo Nogueira (2000) este rejeito pode ser queimado e utilizado para produção de carvão vegetal.

Este carvão pode ser empregado no tratamento de água para remoção de pesticidas e micro poluentes, inclusive melhorando algumas propriedades organolépticas como: cor, odor e sabor (SOARES, 2002).

O uso do cloreto de zinco no carvão faz com que haja dilatação da estrutura molecular da lignina em consequência da quebra das ligações laterais da molécula criando a micro porosidade transformando-o em carvão ativado (FERNANDES, 2008).

A remoção de impurezas nas substancias usando CA ocorre devido ao processo de adsorção, as impurezas ficam retidas nas porosidades do carvão (FERNANDES, 2008). De acordo com Soares (2002) o carvão ativado (CA) tem uma gama de aplicações na área industrial, sendo utilizado principalmente na remoção de substâncias químicas indesejadas, pois possui um grande poder de adsorção (SOARES, 2002).

Diante do exposto, este trabalho visa avaliar o desempenho do carvão de coco ativado no processo de adsorção e tratamento de resíduos comparando a eficácia de um carvão ativado produzido a partir de cascas de coco e um carvão comercial. O trabalho ainda visa dar um novo destino ao resíduo gerado pelo consumo de coco verde.

METODOLOGIA

As cascas de coco verde foram recolhidas de vendedores locais da cidade de Apucarana, Estado do Paraná, Brasil. Antes de serem submetidas ao processo de pirólise as cascas passaram pelo corte e secagem ao sol por 72 horas.

O processo de pirólise foi realizado utilizando latas de tintas reaproveitadas (lata de tinta de 18 L) com furos de pequeno diâmetro que permitiam a entrada de pequena quantidade de ar atmosférico. A lata ficou aberta até a saída completa de fumaça branca (água e voláteis) e foi fechada até a completa pirólise das cascas de coco verde. A chama inicialmente induzida é apagada obstruindo a entrada de ar atmosférico (furos na base da lata de aço).

Os carvões obtidos foram macerados e peneirados para posteriores testes de capacidade de adsorção adaptando a metodologia proposta por Fernandes (2008),

o material precursor foi dividido em seis lotes (1, 2, 3, 4, 5, 6) com massas iguais de 0,2500g e cada lote foi impregnando com diferentes concentrações em base mássica de $ZnCl_2$, Posteriormente as triplicatas de cada lote foram deixadas por 15 horas na estufa a 80°C.

O material após seco foi colocado em cadinhos e levado ao forno elétrico onde ficou exposto a uma temperatura de 500 °C por 30 minutos. Posteriormente foi lavado com solução de HCl 0,10 mol.L⁻¹ e com abundância de água quente e fria alternadamente, o procedimento de lavagem se encerrou quando a água residual atingiu o pH igual a 7. As triplicatas foram novamente colocadas na estufa para secagem e obtenção do carvão vegetal ativado de cascas de coco verde.

As análises de adsorção foram realizadas utilizando como amostra rejeitos de lavanderia de uma indústria da região norte do Paraná. Os testes foram realizados tanto com o carvão vegetal ativado neste trabalho quanto com o seu similar comercializado. As amostras (rejeito da lavanderia) foram diluídas em uma solução de concentração 1:100 (solução A), na qual se adicionou 10,00 mL em tubos tipo falcon nos quais foram colocadas diferentes massas de carvão (deste trabalho e comercial).

As massas adicionadas foram: 1,00 g (B), 0,50 g (C) e 0,25 g (D). Os diferentes tubos falcon foram agitados e dispostos em centrífuga *Quimis, Q222T* para o processo de separação, por 40 minutos a uma velocidade de 3200 rpm.

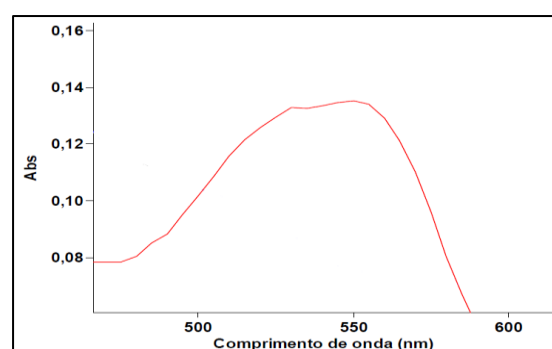
As análises de adsorção foram realizadas em espectrofotômetro *dual beam, Agilent Technologies (Cary 60)*, acondicionadas em cubetas de vidro 10mm, em 550 nm. No que se refere às adsorções com o carvão ativado de cascas de coco verde a amostra (rejeito de lavanderia) foi diluída em uma solução 10:100. Foram colocados 10 mL desta solução em cada lote produzido (1F, 2F, 3F, 4F, 5F, 6F) de tubos falcon.

Em cada lote foi aplicado aproximadamente 0,2500g de cada lote de carvão ativado, lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6. Em seguida as triplicatas de cada lote foram agitadas e colocadas em repouso de 72 horas para decantação, após a sedimentação do carvão e a clarificação da amostra, o líquido foi analisado no mesmo espectrofotômetro das análises anteriores nas mesmas condições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do perfil espectroscópico do rejeito de lavanderia testado é mostrado conforme Figura 1.

Figura 1 - Perfil espectroscópico

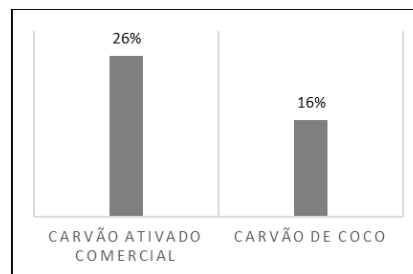


Fonte: Próprio autor

Com base na Figura 1, pode-se observar que no comprimento de onda 550 nm a amostra apresentou maior absorbância, sendo este empregado para as análises de quantificação espectroscópicas. Com dados das análises prerrogativas optou-se por utilizar a massa de carvão igual 0,2500 g em cada tubo falcon.

Os resultados dos testes de adsorção podem ser observados conforme a Figura 2. Neste teste foram comparados o carvão ativado encontrado no mercado e o carvão de coco sem ativação química produzido neste trabalho, os resultados mostram que de todo o rejeito de lavanderia apenas 16% não foram adsorvidos pelo carvão de coco, enquanto que o carvão ativado comercial não conseguiu adsorver o montante de 26%. Os resultados mostram superioridade na qualidade do carvão produzido neste trabalho mesmo este não sendo ativado quimicamente. Os dados obtidos nos testes de adsorção podem ser aferidos conforme a Figura 2.

Figura 2 – Porcentagem de rejeito industrial não adsorvido nos diferentes carvões.

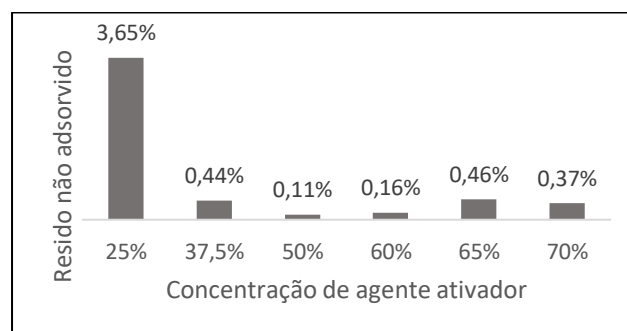


Fonte: Próprio autor

Os resultados da análises das amostras contendo carvão ativado podem ser visualizados conforme a Figura 3.

Os dados indicam que o resíduo é adsorvido em maior quantidade quando a concentração de $ZnCl_2$ é igual a 50%, não adsorvendo apenas 0,11% do resíduo, mostrando novamente uma alta eficiência comparado ao teste com carvão ativado encontrado no mercado.

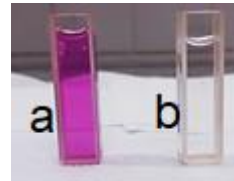
Figura 3 – Resultados comparativos de rejeito industrial não adsorvido em função da concentração do agente ativador do carvão deste projeto.



Fonte: Próprio autor

A Figura 4 compara a cubeta (a) que contém o material com rejeito da lavanderia com a cubeta (b) na qual se aplicou o carvão ativado feito neste trabalho para adsorção das impurezas da amostra, tanto nos dados obtidos quanto na visualização após o tratamento evidenciando a eficiência do carvão no tratamento do resíduo.

Figura 4 – Cubeta com rejeito industrial (a) e cubeta após adsorção como o carvão de coco ativado.



Fonte: Próprio autor

CONCLUSÃO

Nas condições das análises realizadas, os melhores resultados foram obtidos a partir do carvão de coco produzido neste trabalho. Tanto o carvão sem ativação quanto o carvão com ativação química apresentaram efeitos superiores em comparação ao carvão ativado encontrado no mercado (carvão comercial), os resultados das análises sugerem que dentre os níveis de concentração do agente ativador, o melhor foi o contendo 50% de cloreto de zinco II.

Os testes de adsorção com o carvão de casca de coco deste projeto se mostraram promissores para a purificação de rejeitos industriais de lavanderia.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Voluntário iniciação à inovação da UTFPR. – Brasil. Minuta do Edital DIREC 01/2017 Apoio a projetos inovadores em andamento, DIREC – câmpus Apucarana.

REFERÊNCIAS

BAUDOIN, L.; BATUGAL, P.A.; OTHMAN, A.; SANTOS, G.A.; LABOUISSSE, J.P. **Manual on standardized research techniques in coconut breeding**. 1996. Disponível em: <https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/Web_version/108/ch02.htm#Chapter%201%20BOTANY%20OF%20THE%20COCONUT%20PALM>. Acesso em: 03 mai. 2018.

BBC BRASIL. **Indústria do coco cresce, mas alto desperdício gera desafio tecnológico**. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/bbc/2014/02/17/industria-do-coco-cresce-mas-alto-desperdicio-gera-desafio-tecnologico.htm>>. Acesso em 25: Mar, 2019.

CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N. **Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v20n4/14486.pdf>>. Acesso em 24: Mar, 2019.

PALMA, A.; OLIVEIRA, M.; Fiocruz. **Outros transmissores da dengue**. 2014. Disponível

em:<<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1411&sid=2>>Acesso em: 24 Mar, 2019.

ANDRADE. A. M.; PASSOS. P. R. A; MARQUES. L. G. C; OLIVERIRA. L. B; VIDAURRE.G.V;ROCHA.J.D.S..*Revista arvore*. **Pirólise de resíduos do coco-da-baía (Cocos nucifera Linn) e análise do carvão vegetal**. 2004. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622004000500010>. Acesso em: 14 abril, 2019.

NOGUEIRA, L.A.H. *et al*. **Dendroenergia: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, 2000.

FERNANDES, F. L.; Tese de doutorado. **Carvão De Endocarpo De Coco Da Baía Ativado Quimicamente Com ZnCl₂ E Fisicamente Com Vapor D'água: Produção, Caracterização, Modificações Químicas E Aplicação Na Adsorção De Íon Cloreto**. 2008. Disponível em:<<https://www.google.com.br/search?q=fabiana+lopes+fernandes+tese+de+doutorado&oq=fabiana+lopes+fernandes+tese+de+doutorado&aqs=chrome..69i57.7645j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8#>>. Acesso em: 15 abril, 2018.

SOARES, A. G.; Tese de doutorado. **Adsorção de gases em carvão ativado de celulignina**. 2002. Disponível em:<http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/277548/1/Soares_AlvaroGuedes_D.pdf>. Acesso em: 20 abril, 2018.